



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 12 144 C 2

51 Int. Cl. 7:  
F 16 H 1/46  
F 16 H 57/08

21 Aktenzeichen: 196 12 144.2-12  
22 Anmeldetag: 27. 3. 1996  
43 Offenlegungstag: 14. 11. 1996  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 11. 2003

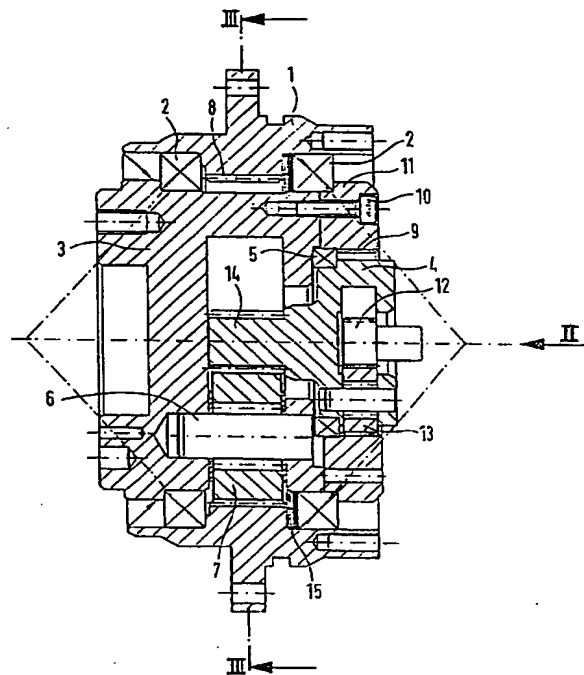
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

66 Innere Priorität:  
195 16 420. 2 09. 05. 1995  
73 Patentinhaber:  
Alpha Getriebebau GmbH, 97999 Igersheim, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusich +  
Bernhard, 70372 Stuttgart

72 Erfinder:  
Bayer, Thomas, 97999 Igersheim, DE  
55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 43 19 334 A1  
DE 42 39 331 A1

54 Zweistufiges Planetenzahnradgetriebe

57 Zweistufiges Planetenzahnradgetriebe, bei dem in der ersten Getriebestufe ein erstes Ritzel (12) mit ersten Planetenrädern (13) kämmt, die auf einem ersten drehbar gelagerten Umlaufträger (4) lagernd sitzen, die ersten Planetenräder mit einem ersten Hohlrad (9) kämmt, das mit einem in dem Getriebegehäuse gelagerten zweiten Umlaufträger (3) der zweiten Stufe drehfest verbunden ist, welcher zweite Planetenräder (7) drehbar trägt, die zweiten Planetenräder (7) mit einem zweiten Ritzel (14), das mit dem ersten Umlaufträger (4) drehfest verbunden ist, und einem in das Getriebegehäuse eingearbeiteten zweiten Hohlrad (8) kämmt, Antrieb bzw. Abtrieb über das erste Ritzel (12) bzw. den zweiten Umlaufträger (3) erfolgt, wobei das Getriebe ins Langsame übersetzt, und wobei bei vertauschtem An- und Abtrieb das Getriebe ins Schnelle übersetzt, der zweite Umlaufträger (3) jeweils seitlich seiner Planetenräder (7) in dem Getriebegehäuse über je ein Wälzlager (2) gelagert ist, jedem Wälzlager (2) ein Haltemittel zur axialen Lagesicherung zugeordnet ist, und der zweite Umlaufträger (3) mit einem festen Anschlag als Haltemittel versehen ist, an dem das benachbart im Getriebegehäuse sich abstützende eine Wälzlager (2) axial außen anliegt, und mit einem aufgesetzten Anschlag (11) als Haltemittel für das andere Wälzlager (2) gekennzeichnet durch die Merkmale, der zweite Umlaufträger (3) ist als einstückiges Teil gefertigt, die beiden Wälzlager (2) sind zwischen ihren axialen Anschlägen (1, 3, 11) durch eine an einem der beiden Wälzlager (2) axial anliegende Spannfeder (15) axial gegeneinander verspannt.



DE 196 12 144 C 2

DE 196 12 144 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft ein zweistufiges Planeten-zahnradgetriebe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Solche Planetengetriebe sind beispielsweise bekannt aus DE 43 18 334 A1 und DE 42 39 331 A1.

[0003] Von den vorgenannten bekannten Ausführungen ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, derartige Getriebe hinsichtlich ihrer Herstellbarkeit zu vereinfachen, deren Lagersteifigkeit zu verbessern sowie bei diesen ein niedriges Geräuschverhalten zu gewährleisten.

[0004] Eine Lösung dieses Problems zeigt eine gattungsgemäße Getriebeausführung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 auf.

[0005] Der wesentliche Vorteil dieser Ausführungen besteht in der Gestaltung des zweiten Umlaufträgers als ein einziges einstückiges Teil. Dadurch wird eine äußerst kippsteife Lagerung des zweiten Umlaufträgers erreicht, da bei einem ins Langsame übersetzenden Getriebe die von der Abtriebsseite ausgehenden Kräfte gleichmäßig auf beide den zweiten Umlaufträger in dem Getriebegehäuse abstützende Wälzlager übertragen werden.

[0006] Nach Anspruch 2 ist das erste Hohlrad lösbar an dem zweiten Umlaufträger befestigt. Dies hat unter anderem den Vorteil, daß die Innenverzahnung dieses ersten Hohlrades einfach, durch beispielsweise Räumen, hergestellt werden kann und daß insbesondere auch ein getrennter Werkstoff einsetzbar ist.

[0007] Bei der Ausführung nach Anspruch 3 liegt das an der Spanneinrichtung gelegene Wälzlager des zweiten Umlaufträgers radial innen gleichzeitig auf dem zweiten Umlaufträger und dem daran befestigten ersten Hohlrad auf. Dadurch wird auf denkbar einfache Weise eine Zentrierung des ersten Hohlrades gegenüber dem zweiten Umlaufträger erreicht.

[0008] Bezüglich der Lagerung des ersten Umlaufträgers in dem zweiten Umlaufträger besteht eine vorteilhafte Ausführung nach Anspruch 4 darin, das für diese Lagerung erforderliche Wälzlager durch das erste Hohlrad gegen den zweiten Umlaufträger zu verspannen.

[0009] Der aufgesetzte, als Haltemittel für eines der Wälzlager des zweiten Umlaufträgers dienende Anschlag kann nach Anspruch 5 von dem Hohlrad der ersten Getriebestufe gebildet sein.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

[0011] Es zeigen

[0012] Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein zweistufiges Getriebe mit einer federnden Verspannung der Wälzlager zwischen dem zweiten Umlaufträger und dem Getriebegehäuse,

[0013] Fig. 2 eine Ansicht auf die Stirnseite A des Getriebes in Richtung des Pfeiles II,

[0014] Fig. 3 einen Schnitt durch das Getriebe nach Linie III-III.

[0015] In einem Getriebegehäuse 1 ist über Wälzlager 2 der zweite Umlaufträger 3 eines zweistufigen Planetengetriebes gelagert. Mit "zweiter Umlaufträger 3" ist hierbei der Umlaufträger der zweiten Stufe bezeichnet. Der mit "erster Umlaufträger 4" bezeichnete Umlaufträger der ersten Stufe lagert über Wälzlager 5 in dem zweiten Umlaufträger 3. Die Wälzlager 2 der zweiten Stufe sind Radial-Kegelrollenlager und das einzige Wälzlager 5 der ersten Stufe ist ein Radial-Kugellager.

[0016] Der zweite Umlaufträger 3 ist aus einem einzigen kompakten Stück gefertigt. In ihm sind auf Planetenradbolzen 6 als zweite Planetenräder 7 bezeichnete Planetenräder

gelagert, die in einem in das Getriebegehäuse 1 eingearbeiteten Hohlrad 8 kämmen.

[0017] Das Hohlrad 9 der ersten Stufe ist ein über Schrauben 10 an dem zweiten Umlaufträger 3 befestigter Ring.

[0018] Das der Stirnseite A der ersten Stufe zugewandte Wälzlager 2 liegt radial innen axial etwa je zur Hälfte auf dem zweiten Umlaufträger 3 einerseits und dem ersten Hohlrad 9 andererseits auf. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß das erste Hohlrad 9 zwangsläufig in dem Innenring des Wälzlagers 2 zentriert ist. Es entfällt damit eine andernfalls erforderliche besondere Zentriereinrichtung.

[0019] Das erste Hohlrad 9 dient weiterhin dazu, radial innen das Wälzlager 5 des ersten Umlaufträgers 4 gegen den zweiten Umlaufträger 3 zu spannen.

[0020] Bei einem Einsatz des Getriebes als ein ins Langsame übersetzendes Getriebe erfolgt der Antrieb über ein erstes Ritzel 12 der ersten Stufe, das in ersten Planetenrädern 13 der ersten Stufe kämmt, die sich wiederum in dem ersten Hohlrad 9 radial außen abstützen.

[0021] Die Kraftübertragung von dem ersten Umlaufträger 4 in die zweite Getriebestufe erfolgt über ein mit dem ersten Umlaufträger 4 fest verbundenes zweites Ritzel 14. Das Wälzlager 5 der ersten Getriebestufe ist als Radial-Kugellager ausgeführt.

[0022] Ein Verspannen der Wälzlager 2 zwischen dem zweiten Umlaufträger 3 und dem Getriebegehäuse 1 wird mit Hilfe einer zwischen einem der Wälzlager 2 und dem Getriebegehäuse 1 eingelegten Tellerfeder 15 erzielt. Durch diese Tellerfeder 15 ist automatisch eine Vorspannung der Wälzlager 2 gegeben, ohne diese bei der Getriebemontage besonders einstellen zu müssen. Bei der Verwendung beispielsweise einer Tellerfeder 15 kann eine Fixierung durch das an den Innenring des Wälzlagers 2 anliegende erste Hohlrad 9 dadurch erfolgen, daß dieses Hohlrad 9 axial auf Anschlag gegenüber dem zweiten Umlaufträger 3 angezogen wird. Der Anschlag ist dabei so ausgelegt, daß die Tellerfeder 15 sich noch in ihrem elastischen Verformungsbereich zwischen entspannter und gespannter Endlage befindet. Eine solche Verspannung der Wälzlager 2 des zweiten Umlaufträgers ist allerdings auf Getriebeausführungen beschränkt, bei denen die Wälzlager 2 nicht allzu großen Lagerkräften ausgesetzt sind. Die Anwendungsgrenze wird durch die Steifigkeit der einzusetzenden Tellerfedern 15 bestimmt. Dabei sind Tellerfedern lediglich eine Ausführungsform axial wirkender Federn, so daß auch andere Federarten grundsätzlich eingesetzt werden können.

[0023] Die in den zweiten Umlaufträger eingeformten Abtriebsflansche sind mit genormten Anschlußmaßen versehen.

[0024] Die erfindungsgemäße Getriebeausführung besitzt unter anderem den Vorteil, ohne große Veränderung durch Wegfall der ersten Getriebestufe auch als einstufiges Getriebe eingesetzt werden zu können.

#### Patentansprüche

1. Zweistufiges Planetenzahnradgetriebe, bei dem in der ersten Getriebestufe ein erstes Ritzel (12) mit ersten Planetenrädern (13) kämmt, die auf einem ersten drehbar gelagerten Umlaufträger (4) lagernd sitzen, die ersten Planetenräder mit einem ersten Hohlrad (9) kämmen, das mit einem in dem Getriebegehäuse gelagerten zweiten Umlaufträger (3) der zweiten Stufe drehfest verbunden ist, welcher zweite Planetenräder (7) drehbar trägt, die zweiten Planetenräder (7) mit einem zweiten Ritzel (14), das mit dem ersten Umlaufträger (4) drehfest verbunden ist, und einem in das Getriebegehäuse eingear-

beiteten zweiten Hohlrad (8) kämmen,  
 Antrieb bzw. Abtrieb über das erste Ritzel (12) bzw.  
 den zweiten Umlaufträger (3) erfolgt, wobei das Ge-  
 triebe ins Langsame übersetzt, und wobei bei ver-  
 tauschem An- und Abtrieb das Getriebe ins Schnelle 5  
 übersetzt,  
 der zweite Umlaufträger (3) jeweils seitlich seiner Pla-  
 netenräder (7) in dem Getriebegehäuse über je ein  
 Wälzlager (2) gelagert ist,  
 jedem Wälzlager (2) ein Haltemittel zur axialen Lage- 10  
 sicherung zugeordnet ist, und  
 der zweite Umlaufträger (3) mit einem festen Anschlag  
 als Haltemittel versehen ist, an dem das benachbart im  
 Getriebegehäuse sich abstützende eine Wälzlager (2)  
 axial außen anliegt, und mit einem aufgesetzten An- 15  
 schlag (11) als Haltemittel für das andere Wälzlager (2)  
**gekennzeichnet durch** die Merkmale,  
 der zweite Umlaufträger (3) ist als einstückiges Teil ge-  
 fertigt,  
 die beiden Wälzlager (2) sind zwischen ihren axialen 20  
 Anschlägen (1, 3, 11) durch eine an einem der beiden  
 Wälzlager (2) axial anliegende Spannfeder (15) axial  
 gegeneinander verspannt.  
 2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
 zeichnet, daß die Verbindung des ersten Hohlrades (9) 25  
 mit dem zweiten Umlaufträger (3) lösbar ist.  
 3. Planetengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, daß das an der Spannfeder (15) ge-  
 legene Wälzlager (2) des zweiten Umlaufträgers (3) ra-  
 dial innen gleichzeitig auf dem zweiten Umlaufträger 30  
 (3) und dem daran befestigten ersten Hohlrad (9) auf-  
 liegt.  
 4. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden  
 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Um-  
 laufträger (4) in dem zweiten Umlaufträger (3) durch 35  
 ein Wälzlager (5) gelagert ist, wobei dieses Wälzlager  
 (5) durch das erste Hohlrad (9) gegen den zweiten Um-  
 laufträger (3) verspannt ist.  
 5. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden  
 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der aufge- 40  
 setzte Anschlag (11) von dem Hohlrad (9) der erste  
 Stufe gebildet ist.  
 6. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden  
 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannfe-  
 der eine Tellerfeder (15) ist. 45

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

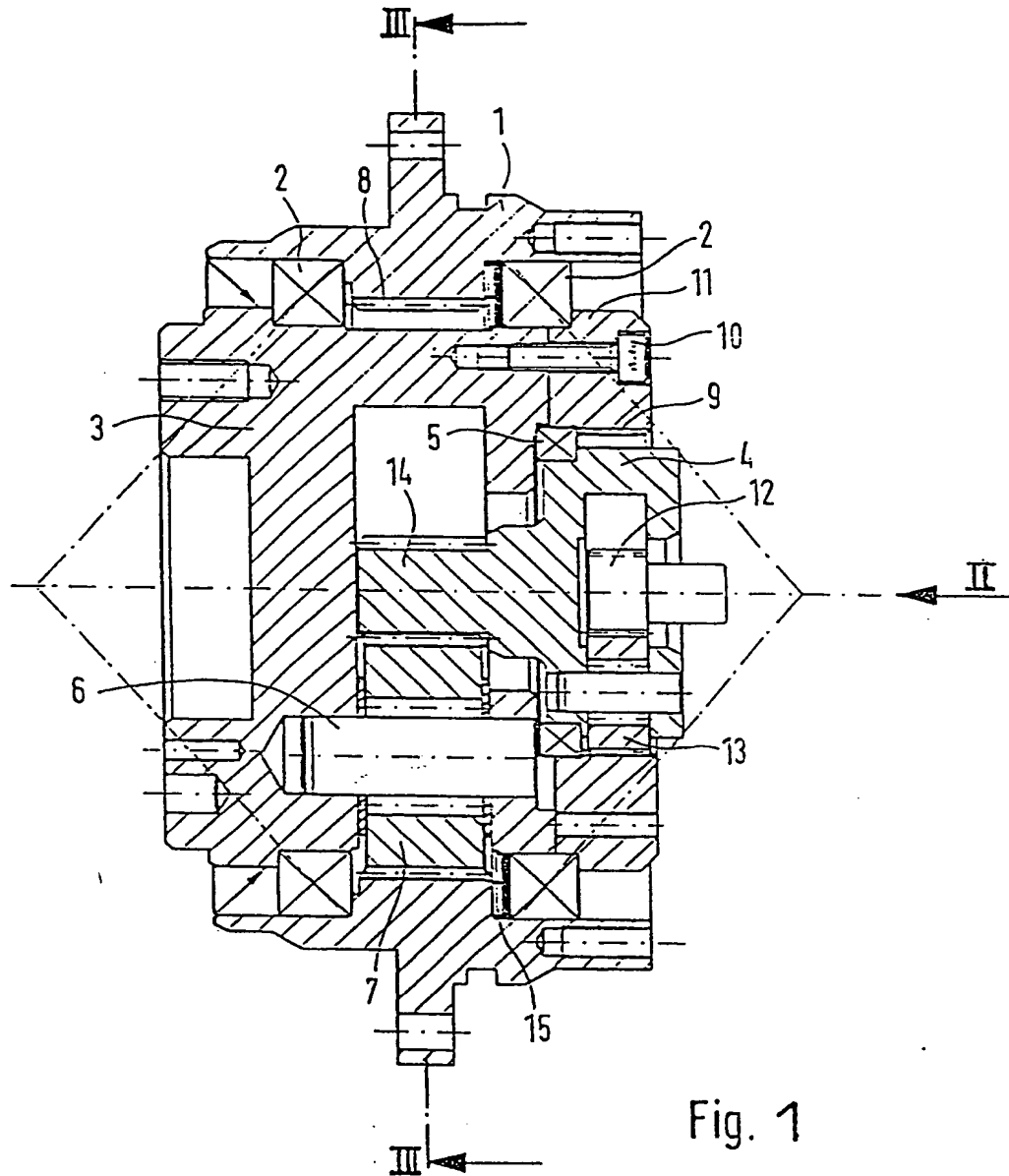


Fig. 1

Fig. 3

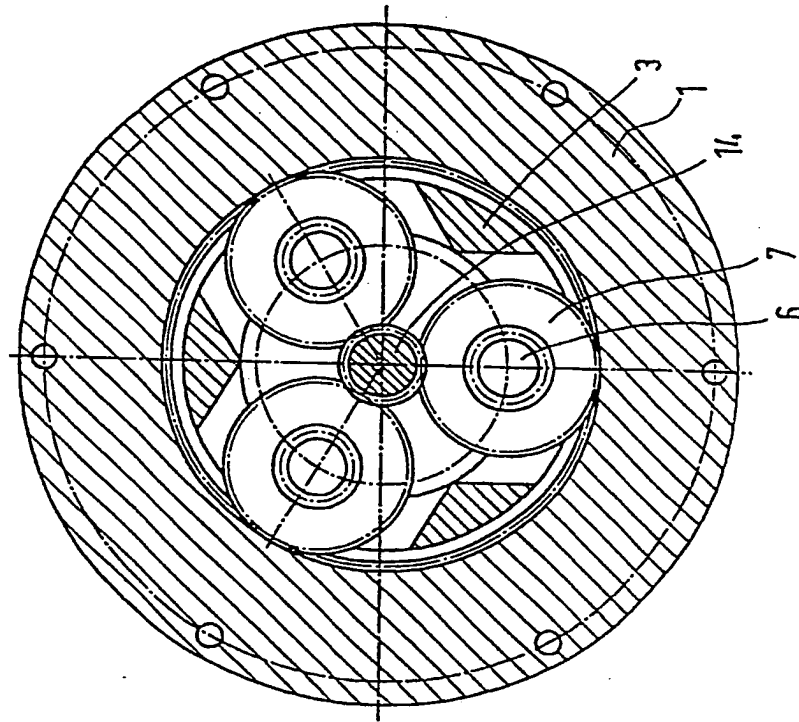


Fig. 2

